

Penerapan Unsur Sejarah Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Sains KBSM Bagi Topik Optik

Ismail Kailani & Abdul Hadi Bin Shapiai

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Salah satu daripada objektif kurikulum sains KBSM ialah menghargai kepentingan dan keindahan sains. Untuk mencapai matlamat tersebut, unsur sejarah perlu diperkenalkan kepada pelajar-pelajar. Kajian ini dibuat untuk mendedahkan unsur sejarah dalam pembelajaran sains. Perbincangan ditumpukan kepada topik optik iaitu Cahaya, Warna dan Penglihatan dalam sains KBSM disamping sejarah penemuan dan perkembangan penggunaannya yang digunakan dalam topik ini. Perbincangan lebih ditumpukan kepada kepelbagaian kaedah penemuan kamera lubang pin dalam optik yang telah digunakan oleh Ibnu al-Haitham, Leonardo da Vinci, Giovanni Battista della Porta, Jan Vermeer dan Louis Daguerre. Ada di antara penemuan yang dibincangkan boleh digunakan sebagai alternatif kepada kaedah yang digunakan kini namun terdapat juga penemuan yang tidak sesuai dan lebih berfungsi untuk memberikan pendedahan kepada pelajar tentang perkembangan pemikiran tokoh-tokoh sains terdahulu.

Katakunci : unsur Sejarah, pengajaran dan pembelajaran, Sains, KBSM, Optik

Pendahuluan

“Selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara, Pendidikan Sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan ketrampilan teknologi.”

Berdasarkan Falsafah Pendidikan Sains di atas, menunjukkan bahawa setiap rakyat di negara ini adalah digalakkan untuk mendalami bidang sains sejak dari bangku sekolah lagi. Ini kerana sains merupakan suatu bidang keilmuan, hasil daripada usaha manusia untuk mencari penerangan yang rasional tentang fenomena alam semulajadi terutama yang berkaitan dengan kehidupan seharian.

Topik ini menyentuh tentang optik geometri, atau optik sinaran yang menerangkan cahaya merambat sebagai "sinaran". Sinaran dibengkokkan di antara muka dua medium yang berbeza, dan boleh dibengkokkan dalam medium yang indeks pembiasan merupakan gungsi posisi. Optik yang diterapkan dalam Kurikulum Sains KBSM ini yang akan dibincangkan dalam kajian ini.

Dengan melalui maklumat sejarah dan pengenalan tokoh ini, dapat dijelaskan lagi sesuatu topik itu dengan lebih mudah, jelas dan terperinci terutama daripada penemuan sesuatu konsep sains itu sendiri. Ini lebih memudahkan lagi para pelajar untuk mempelajari matapelajaran sains dengan lebih berkesan jika unsur-unsur pensejarahan dapat diterapkan dalam topik ini.

Objektif Kajian

Objektif kepada kajian ini adalah untuk:

1. Mendapatkan beberapa jenis kaedah atau penemuan dari tokoh-tokoh terdahulu mengenai unsur optik.

2. Menghasilkan cadangan bagi bahan pengajaran yang menerapkan unsur sejarah bagi topik optik.

Kepentingan Kajian

Kajian ini telah mendedahkan kaedah yang telah digunakan oleh ahli sains zaman dahulu yang boleh dimanfaatkan. Oleh itu kajian ini berguna kepada:

1. Guru - Perlu pandai memilih, menyampaikan dan menggunakan bahan sejarah supaya ianya dapat menarik perhatian pelajar serta memantapkan lagi pemahaman mereka dalam matapelajaran sains ini. Kesesuaian sesuatu kaedah itu bergantung kepada tahap pencapaian pelajar dalam sesebuah bilik darjah.
2. Pelajar - Dapat mengikuti perkembangan pemikiran ahli sains zaman dahulu dan dapat menyedarkan mereka bahawa sains adalah suatu bidang yang dinamik. Selain itu diharapkan pandangan pelajar terhadap sains akan berubah setelah mereka memahami bahawa sains merupakan pengetahuan yang sentiasa berkembang dan setiap kejayaan yang dicapai adalah penuh dengan kegagalan serta kesukaran. Secara tidak langsung sikap yang gigih semasa penerokaan suatu ilmu dapat disalurkan kepada mereka.

Penyelidikan Sejarah

Sejarah adalah catatan pencapaian manusia dan peristiwa berkaitan dengan masa dan tempat. Kajian sejarah cuba melihat perspektif masa lampau dan cuba mengaitkannya dengan keadaan masa kini dan masa akan datang (Mohd Najib, 1999). Definisi penyelidikan sejarah ialah penyusunan yang membabitkan kajian dan penilaian data yang berkaitan peristiwa yang terjadi pada masa lampau. Ia mengkaji punca, kesan ataupun corak peristiwa dan secara tidak langsung menganalisis apa yang berlaku sekarang, seterusnya membuat ramalan apa yang bakal berlaku pada masa akan datang melalui kajian.

Tujuan penyelidikan sejarah tidak semestinya berkisar berkaitan apa yang diketahui ramai. Tujuan penyelidikan sejarah adalah menghurai, membuat tanggapan dan mengawal fenomena. Secara semulajadi, ia menghapuskan pengawalan fenomena. Oleh itu, tujuan sebenar kajian yang berunsur sejarah adalah menghuraikan, menerangkan, menjelaskan dan membuat tanggapan, bukannya mengemukakan yang baru.

Dalam kajian sejarah, ulasan kajian-kajian yang lepas dan langkah-langkah kajian dilihat sebagai proses yang sama. Kebiasaannya, ulasan kajian-kajian yang lepas dilakukan apabila data-data yang berkaitan kajian dikumpulkan. Ini kerana, ulasan kajian ini bukanlah dilihat sebagai permulaan bagi mengenal pasti masalah, tetapi dilihat sebagai bentuk tulisan yang merujuk kepada perkara-perkara yang berkaitan kajian dijalankan. Ia membawa makna yang lebih meluas bagi kajian sejarah. Bentuk tulisan yang dimaksudkan dapat membentuk dokumen yang sah, rekod, minit mesyuarat, surat, dan lain-lain dokumen yang mungkin tidak mempunyai butir-butir yang terperinci. Apabila hal ini berlaku, penyelidik perlu mengesan terlebih dahulu sumber data itu.

Kajian sejarah juga melibatkan temu bual bersama responden yang terlibat dalam proses ataupun peristiwa yang sedang dikaji. Tetapi, kajian yang dilakukan mungkin agak sukar apabila responden yang ditemu bual tidak dapat mengingat dengan jelas maklumat yang diperlukan. Masalah yang sama juga berlaku dalam situasi di mana sumber maklumat hanya diperoleh melalui sumber bertulis semata-mata. Sumber begini lebih sukar dikenal pasti kerana ia mungkin terdapat pada lokasi yang jauh daripada penyelidik. Lebih memburukkan keadaan, sumber itu

tidak dapat memberi bantuan yang diharapkan oleh penyelidik. Sumber data dalam kajian kes bersejarah dapat dikategorikan kepada dua iaitu sumber utama dan sumber kedua.

Sumber utama ialah sumber yang didapati melalui temu ramah dengan orang yang terlibat dalam suatu kejadian, ataupun daripada dokumen asal, manakala sumber kedua ialah sumber yang diperoleh melalui pembacaan dan kajian buku-buku rujukan dan ensiklopedia serta temu bual bersama orang kedua. Walaubagaimanapun, sumber utama dilihat sebagai sumber yang lebih sahih. Ini kerana semakin jauh data itu dipindahkan ke dalam bentuk lisan mahupun tulisan, semakin berkurangan ketepatan data itu. Ini berlaku pada data yang dikumpulkan melalui sumber kedua, yang dipindahkan kepada seseorang dalam bentuk lisan ataupun bentuk cetak.

Oleh kerana projek ini menggunakan kajian jenis penyelidikan sejarah, maka mungkin akan timbul masalah dalam pengutipan dan pengumpulan data dan maklumat. Kajian sejarah ini hanya merujuk kepada pengumpulan data melalui sumber kedua sahaja. Penceritaan kedua ini mungkin bias, tidak tepat dan boleh dimanipulasikan untuk memenuhi kehendak politik, sosial dan ekonomi. Fakta sejarah juga banyak bergantung kepada laporan yang terhad, kurang atau tidak tepat. Walaubagaimanapun, untuk mengatasi masalah ini, penulis cuba untuk mendapatkan maklumat daripada pelbagai sumber kedua.

Analisis Data

Cadangan Bagi Pendedahan Unsur Sejarah Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Bagi Topik Optik Dalam Matapelajaran Sains KBSM

Berikut merupakan contoh cadangan yang boleh dilakukan bagi pendedahan unsur sejarah dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik Optik dalam matapelajaran sains KBSM. Cadangan ini mungkin dapat membantu guru dalam bilik darjah bagi mengajar topik kecil iaitu Kamera Lubang Pin kepada pelajar.

Pendekatan Guru :

Langkah 1 : Set induksi.

- Guru mengarahkan seorang pelajar untuk menerangkan konsep kamera seperti yang telah mereka pelajari sebelum ini.

Langkah 2 : - Guru menerangkan kepada pelajar mengenai tajuk yang akan dipelajari pada hari ini iaitu kamera lubang pin dengan menggunakan slide power point.

- Pelajar di soal oleh guru samada mereka mengetahui tentang kamera lubang pin atau tidak.

- Guru menerangkan kepada pelajar mengenai kamera lubang pin dengan menggunakan slide power point seperti yang terdapat pada keratan 1 di bawah.

Kamera Lubang Pin

1. Imej yang terhasil dari kamera ini di atas skrin adalah terbalik atau tertonggeng dan terbalik arah dari arah kanan bertukar ke kiri dan sebaliknya.
2. semakin dekat objek, semakin besar imej yang terhasil di atas skrin.
3. Imej yang terhasil adalah nyata, terbalik dan lebih kecil daripada objek.
4. Imej akan bertambah tajam atau jelas jika diletakkan kanta cembung di hadapan lubang pin kamera bagi menumpukan cahaya yang memasuki kamera.
5. Jika lubang pin tersebut besar, maka imej menjadi kabur tetapi lebih terang.
6. Apabila terdapat dua lubang pin pada kamera, maka dua imej

Keratan 1

Langkah 3 : - Guru memasukkan unsur sejarah dalam penemuan kamera lubang kecil atau dikenali sebagai kamera obscura ini kepada pelajar dengan menyatakan tokoh-tokoh yang telah berjaya menyelidikinya dengan memberikan lembaran nota mengenainya.

Langkah 4 : - Pelajar diarahkan oleh guru untuk membina jadual bagi menerangkan ciri-ciri atau faktor-faktor bagi kamera lubang pin ini serta melukis gambarajah yang berkaitan seperti yang terdapat dalam jadual 1 di bawah.

Gambarajah	Faktor-faktor
	1. Jarak Objek (a) Semakin jauh suatu objek, semakin kecil imej yang terbentuk di skrin. (b) Imej yang besar akan terbentuk jika objek digerakkan mendekati kamera.
	2. Saiz bagi lubang pin (a) Bagi lubang yang kecil akan memberikan imej yang tajam. (b) Bagi lubang yang besar akan memberikan imej yang kabur tetapi terang.
	3. Bilangan lubang pin (a) Dua imej yang terpisah akan terbentuk jika terdapat dua lubang di kamera. (b) Tiga imej yang terpisah akan terbentuk jika terdapat tiga lubang di kamera.
	4. Jarak bagi skrin dengan lubang pin (a) Imej yang besar akan terbentuk jika skrin berada berjauhan dengan lubang kamera. (b) Imej yang kecil akan terbentuk jika skrin berada berjauhan dengan lubang kamera.
	5. Kanta cembung Kanta cembung yang diletakkan di hadapan lubang kamera menumpukan lagi cahaya yang memasuki kamera. Ini akan memberikan imej yang lebih tajam di atas skrin.

Jadual 1: Faktor-faktor yang mempengaruhi imej dalam kamera lubang pin

Langkah 5 : - Guru seterusnya mengarahkan pelajar untuk mengaitkan ciri-ciri tersebut dengan ciri-ciri yang telah digunakan oleh tokoh-tokoh terdahulu.

Langkah 6 : - Guru memberikan beberapa soalan untuk dijawab oleh pelajar.

- Guru seterusnya menerangkan pula mengenai bagaimana terjadi gambar dari filem apabila menggunakan kamera lubang pin ini dengan menggunakan slide dari power point seperti yang terdapat pada keratan 2 di bawah.

Bagaimana terhasilnya gambar di atas filem.

- i. Kamera ini boleh digunakan untuk mengambil gambar jika diletakkan filem di atas skrin di dalamnya.
- ii. Akan tetapi, filem tersebut perlu didedahkan dengan cahaya yang memancarkan objek pada tempoh yang lama.
- iii. Objek tidak boleh dialihkan agar gambar yang terhasil tidak kabur.

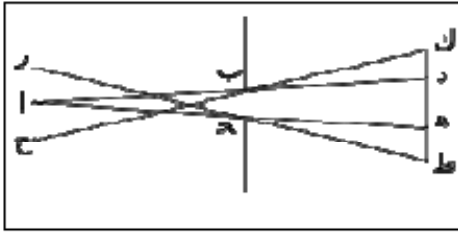
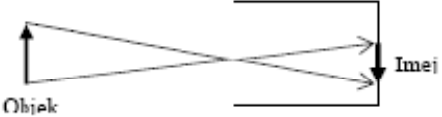
Keratan 2

Langkah 7 : - Sebagai aktiviti pelajar, guru mengambil contoh-contoh tokoh terdahulu untuk diselesaikan oleh pelajar sebagai latihan.

Perbandingan Di antara Kaedah Moden dan Lama Bagi Kamera Lubang Pin

Jika dilihat kepada kedua kaedah moden dan lama ini, didapati sistem dan cara penerangan masa kini adalah lebih mudah untuk digunakan dan difahami oleh pelajar walaupun kedua-dua kaedah adalah hampir sama. Ini kerana, sistem penerangan mengenai kamera lubang pin masa kini telah diringkaskan dan dipecahkan mengikut jadual akan faktor-faktor yang mempengaruhinya manakala sistem penerangan masa dahulu masih tidak lengkap dan belum diperkembangkan lagi.

Sebagai contoh mengikut penerangan Ibnu al-Haitham, beliau hanya menerangkan bagaimana kamera ini boleh berlaku sewaktu pemerhatiannya. Secara umumnya beliau tidak memberikan gambaran umum yang lebih jelas dan terperinci akan proses kamera ini. Begitu juga dengan Leonardo da Vinci yang hanya menyatakan tentang proses kamera dengan hanya menyatakan gambaran, tidak melukiskan atau menunjukkan gambaran tersebut. Jadual di bawah menunjukkan salah satu contoh perbandingan antara gambaran dari Ibnu al-Haitham dan juga gambaran yang telah dikemaskinikan pada masa kini.

Kaedah masa dahulu	Kaedah masa kini
<p>Gambaran daripada Ibnu al-Haitham</p> 	<p>Gambaran masa kini</p> 

Jadual 1: Perbandingan di antara Kaedah Masa Dahulu dengan Kaedah Masa Kini

Walaupun kaedah bagi penerangan yang digunakan pada masa kini telah dipermudah dan diringkaskan, tetapi ia masih tidak menerangkan bagaimana kamera lubang pin ini telah diterokai. Ia juga tidak menjelaskan kepada para pelajar mengenai aplikasi yang dapat diperolehi dengan menggunakan kamera lubang pin ini dalam kehidupan seharian seperti wayang gambar dan juga kamera filem yang digunakan pada masa kini.

Dengan adanya penerapan unsur sejarah ini dalam matapelajaran sains, maka pelajar akan lebih jelas mengenai bagaimana sesuatu teori atau kaedah itu diterokai, ditemui dan dikembangkan dari semasa ke semasa.

Rumusan

Kajian yang dibuat secara umumnya adalah untuk menerapkan unsur sejarah dalam proses pengajaran matapelajaran sains KBSM. Kajian ini hanya meliputi matapelajaran sains bagi topik optik sahaja dan bagaimana unsur-unsur sejarah ini dapat diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran sains ke arah memotivasikan pelajar.

Hasil daripada dapatan kajian yang diperolehi, penyelidik telah mendapatkan beberapa contoh perkembangan sejarah kamera lubang pin melalui beberapa orang tokoh sains terdahulu iaitu Ibnu al-Haitham, Leonardo da Vinci, Giovanni Battista della Porta, Jan Vermeer dan Louis Daguerre.

Setiap daripada tokoh-tokoh tersebut merupakan contoh tokoh mengikut abad masing-masing dimulai dengan Ibnu al-Haitham yang merupakan orang pertama yang menghuraikan dengan lengkap mengenai alat ini iaitu pada abad kesepuluh. Kemudian diikuti pula oleh Leonardo da Vinci pada abad kesebelas, Giovanni Battista della Porta pada abad kedua belas, Jan Vermeer pada abad ketiga belas dan Louis Daguerre pada abad keempat belas.

Kemudian pada abad-abad seterusnya kamera lubang pin ini atau lebih dikenali sebagai kamera obscura telah berkembang mengikut kesesuaian peredaran zaman. Alat ini telah diaplikasikan kepada beberapa alat moden yang digunakan pada masa kini seperti kamera wayang gambar dan juga kamera mudah alih.

Bagi menjawab persoalan kajian kedua, penyelidik telah mengemukakan cadangan contoh bahan pengajaran dan pembelajaran yang dapat menerapkan unsur sejarah ini. Walaupun penyelidik hanya menumpukan kepada sejarah perkembangan kamera obscura sahaja, ia sudah memadai untuk mengaplikasikan unsur sejarah ini dalam subtopik Pembentukan Imej Melalui Alat Optik dan Mata yang meliputi dua topik kecil iaitu Kamera dan Kamera Lubang Pin.

Melalui penerapan unsur sejarah ini dalam matapelajaran sains, pelajar dapat mengetahui cara penemuan kamera ini melalui hasil usaha tokoh-tokoh terdahulu dan bagaimana mereka mengkaji penemuan tersebut. Selain itu, pelajar juga dapat mengetahui bagaimana sejarah ini telah berkembang dan disesuaikan mengikut peredaran zaman disamping menghargai usaha tokoh-tokoh terdahulu.

Rujukan

Amir Hasan Dawi (2002, m.s.125 & 136). *Pentorian sosiologi dan pendidikan edisi kedua*.
Tanjong Malim : Quantum Books.

Answer.com: Giambattista della Porta. Retrieved September 8, 2008, from
<http://www.answers.com/topic/giambattista-della-porta>

Camera Obscura. Retrieved September 6, 2008, from
http://en.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura

- Camera Obscura: do you see magic Leonardo da Vinci. Retrieved September 6, 2008, from http://www.netssa.com/camera_obscura.html
- Crow, L.D, Crow, L. (1980). *"Psikologi Pendidikan Untuk Pengajaran"*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka
- Erna Fiorentini (2006). Camera Obscura vs. Camera Lucida Distinguishing Early Nineteenth Century Modes of Seeing. Retrieved August 29, 2008, from <http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P307.PDF>
- Habibah Elias, Rahil Haji Mahyuddin (1990), *"Psikologi Bilik Darjah"*. Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Jonathan Johnson (2001-2008). Essential Vermeer: Vermeer and The Camera Obscura. Retrieved September 8, 2008, from http://www.essentialvermeer.com/camera_obscura/co_two.html
- Mohd Sheffie Abu Bakar (1995, m.s 17-67). *Metodologi penyelidikan edisi kedua*. Selangor : Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mohini Mohamad (1995). *"Penggunaan Sejarah Matematik Bagi Pengajaran Matematik KBSM di Malaysia"*. UTM, Skudai
- Robert Leggat (2001). Camera Obscura. Retrieved 24 September, 2008, from <http://www.rleggat.com/photohistory/history/cameraob.htm>
- Shaharir Mohamad Zain (1989). *"Pengenalan Tamadun Islam Dalam Sains Dan Teknologi"*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka
- Simomson M. (!979). *"Attitude Measurement: Why and How"*. Educational Technology. Vol 19. No. 9. 34
- Suhana Mohd Hanapiah & Wan Nazaini Wan Mahmood (2003). *Amalan pembelajaran koperatif di dua sekolah menengah melalui kaedah kumpulan pakar (Jigsaw): satu kajian kes*. Tesis yang tidak diterbitkan, Tanjong Malim : Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Wan Fuad Wan Hassan (1990). *"Ringkasan Sejarah Sains"*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka
- Zaieddi Sackdana Shahadan (1993). *"Aspek Sejarah dan Pembelajaran Nilai Dalam Matematik KBSM"*. UTM: Tesis Sarjana Muda